

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-43950

(43)公開日 平成8年(1996)2月16日

(51)Int.Cl.\*

G 03 B 27/18

G 03 F 7/20

9/00

識別記号 庁内整理番号

5 2 1

H

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/30

5 0 2 J

5 0 2 G

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-178863

(22)出願日

平成6年(1994)7月29日

(71)出願人 000128496

株式会社オーク製作所

東京都調布市調布ヶ丘3丁目34番1号

(72)発明者 相川伸俊

東京都調布市調布ヶ丘3丁目34番1号 株式会社オーク製作所内

(72)発明者 森田亮

東京都調布市調布ヶ丘3丁目34番1号 株式会社オーク製作所内

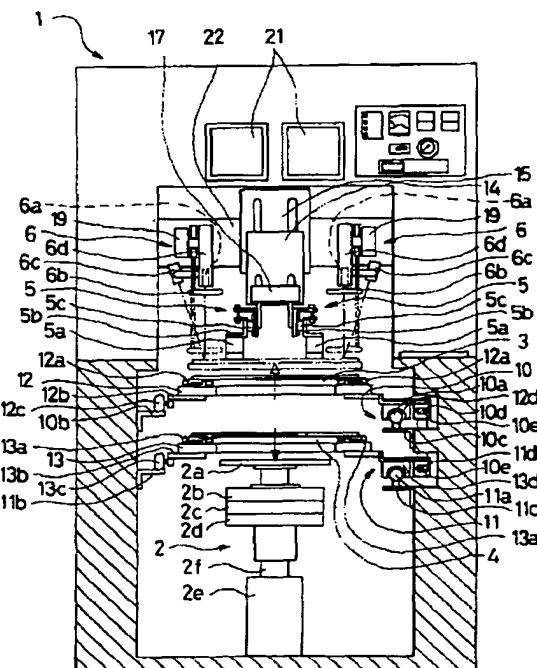
(74)代理人 弁理士 磯野道造

(54)【発明の名称】マスク整合機構付露光装置およびワークの整合、露光、ならびに搬送方法。

(57)【要約】

【目的】作業スペースを取らず、的確にワークとマスクフィルムの整合ができ、整合ステージで上下のフレームの開閉作動をすることなく、かつ、ワークおよびマスクフィルムの位置ズレが無く、光学系の干渉膜を早期劣化させる原因を減少でき、そして、装置を小型化しても露光ステージのワークに垂直光を照射できることを目的とする。

【構成】整合ステージAと、露光ステージBと、前記整合ステージおよび露光ステージに設けた搬送機構10、11と、光源装置9と、ワークWの上方側から撮像する撮像手段6を備える露光装置であって、マスクフィルムMを上側から保持する保持機構5の構成を、マスクフィルムの吸着部5aと、この吸着部を上下動自在に支持する支持アーム17と、この支持アームを上下動させる第1駆動装置14と、この第1駆動装置を上下動させる第2駆動装置15と、前記吸着部の所定移動位置で吸着部を固定支持するストッパ支持部20とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークとマスクフィルムの整合ステージと、整合済ワークを露光する露光ステージと、前記整合ステージおよび露光ステージ間でワークを搬送する搬送機構と、露光ステージに到来したワークを光学系を介して光照射する光源装置と、前記整合ステージにワークおよびマスクフィルムを上方から撮像する撮像手段を備える露光装置であって、マスクフィルムを上側から保持する保持機構を前記整合ステージに設け、前記保持機構は、マスクフィルムの吸着部と、この吸着部を上下動自在に支持する支持アームと、この支持アームを上下動させる第1駆動装置と、この第1駆動装置を上下動させる第2駆動装置と、前記吸着部の所定移動位置で吸着部を固定支持するストッパ支持部とを備えたことを特徴とするマスク整合機構付露光装置。

【請求項2】前記支持アームは、吸着部を上下方向に摺動させるガイド部を有し、前記吸着部と支持アームに弾性部材の一端と他端を連結し、前記吸着部を弾性部材を介してマスクフィルム側に付勢し、前記ストッパ支持部は、水平方向に出没するストッパアームと、このストッパアームを駆動するストッパアーム駆動部を備え、前記ガイド部に沿って摺動した吸着部を所定位置で、ストッパアームが固定支持する請求項1に記載のマスク整合機構付露光装置。

【請求項3】ワークとマスクフィルムの整合ステージと、整合済ワークを露光する露光ステージと、前記整合ステージおよび露光ステージ間でワークを搬送する搬送機構と、露光ステージに到来したワークを光学系を介して光照射する光源装置と、前記整合ステージに設けたワークおよびマスクフィルムを上方から撮像する撮像手段とを備える露光装置であって、

前記搬送機構は、整合ステージおよび露光ステージ間に設けた水平方向に平行な上下の搬送路と、これら搬送路のそれぞれに沿って第1および第2の下フレーム板をそれぞれ保持して移動する第1および第2の移動テーブルを作動させる作動装置とを備え、

前記整合ステージには、搬送経路の下方から両搬送経路を越えて上昇するアライメントテーブルを設け、

前記露光ステージには搬送経路の下方から両搬送経路を越えて上昇する垂直搬送テーブルを設けると共に、前記第1および第2下フレーム板と合体して真空フレームを形成する上透光フレーム板を設け、

前記移動テーブルは、下フレーム板を載置する載置板と、この載置板の所定位置に設けた下フレーム板の位置決めガイドとを備えたことを特徴とするマスク整合機構付露光装置。

【請求項4】前記位置決めガイドは、載置板の所定位置に回転ローラを設け、前記載置板に載置される下フレーム板の各側面に前記回転ローラが当接する請求項3に記

## 載のマスク整合機構付露光装置。

【請求項5】前記整合ステージに設けた撮像手段は、一方と他方の撮像カメラと、両撮像カメラの焦点位置を照射する照明装置を備え、前記撮像カメラは、支持部材を介して支持され、前記支持部材は、移動アームの長手方向に沿って移動自在に設けたスライド部に設けられ、前記移動アームは、その基部を前記長手方向に直交する水平溝部に移動可能に設け、

前記照明装置は、前記支持部材の所定位置で昇降自在に設けられ、前記撮像カメラの撮像時に、照明装置の移動下端で、ワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを照射する請求項1または3に記載のマスク整合機構付露光装置。

【請求項6】前記ワークを載置する下フレーム板は、その所定位置にワークの一辺の側面に当接する突起を設け、前記撮像手段側にワークの位置決めマーク位置をピンポイント照射する可視平行光の照射装置を設けた請求項1、3または5に記載のマスク整合機構付露光装置。

【請求項7】前記露光装置の光源装置は、露光ステージに隣接するハウジング内に設けられ、前記ハウジング内には、冷媒ラジエータを有する冷却装置を設けると共に、光源装置の放電灯からの照射光を所定方向に反射する反射鏡および、光の照度を調整するフライアイレンズなどの光学系を設け、

前記露光ステージには、被露光位置に到来するワークに垂直平行光を反射する放物面反射鏡を設け

前記光源装置の中心位置は、露光装置の左右幅方向の中心位置から左右どちらかにすらした位置に配設され、

前記放電灯からの垂直方向の照射光を所定角度で反射する第1反射鏡は、ワークの一端面に平行で、かつ、放電灯の照射光の光軸に沿って構成される垂直面よりワーク側に反射光を反射する請求項1、3、5および6に記載のマスク整合機構付露光装置。

【請求項8】水平方向に高さを異ならせて設けた搬送路に沿って下フレーム板を搬送する移動テーブルの一方の移動端で、アライメントテーブルの上昇に伴い前記下フレーム板を移動テーブルから上方に分離離間させアライメントテーブル上に載置する第1工程と、

前記下フレーム板の一辺側に設けた突起にワークの一側端部を当接させると共に、ピンポイント照射されている可視平行光線にワークの位置決めマークを合わせて下フレーム板上にワーク載置する第2工程と、前記可視平行光線に合わせてマスクフィルムの位置決めマークを仮位置決めし、マスクフィルムをワーク上に載置する第3工程と、

前記ワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを撮像手段により撮像すると共に、前記マスクフィルムの上方から保持機構を降下してマスクフィルムを吸着保持し、保持機構を上昇させてワークからマスクフィルムを

離間させ、前記位置決めマークの位置情報に基づいて、アライメントテーブルを水平面上のX、Y、θ方向に作動させ、整合作業を行う第4工程と、

前記保持機構を降下させワークにマスクフィルムを当接させた状態で固定手段によりワークおよびマスクフィルムを下フレームに固定保持し、保持機構の吸引作動を解除して保持機構を上昇させる第5工程からなるワークの整合方法。

【請求項9】水平方向に高さを異ならせて設けた搬送路に沿って下フレーム板を搬送する移動テーブルの他方の移動端で、整合済ワークおよびマスクフィルムを保持した下フレーム板を垂直搬送テーブルの上昇に伴い移動テーブルから上方に分離離間させ、上方に設置されている上透光フレーム板に当接合体させる第1工程と、前記ワークに光源装置から光学系を介して光照射し、マスクフィルムの所定パターンをワークに露光する第2工程と、

前記下フレーム板を上透光フレーム板から分離し、垂直搬送テーブルの降下に伴って、待機している移動テーブルに下フレーム板を載置支持する第3工程とからなるワークの露光方法。

【請求項10】整合ステージおよび露光ステージ間で上下2段に設けた搬送路に沿って移動する第1および第2移動テーブルを往復移動させ、第1および第2移動テーブルに載置支持しているそれぞれの下フレームの一方を、整合ステージのアライメントテーブル側に到来させるとと共に、下フレームの他方を露光ステージの垂直搬送テーブル側に到来させる第1工程と、

整合ステージでは、アライメントテーブルの上昇により第1移動テーブルから下フレームを離間上昇させ、撮像手段、マスクフィルムの保持機構などを介してアライメントテーブルの作動によりワークおよびマスクフィルムを整合し、下フレーム上に固定手段を介してワークおよびマスクフィルムを固定保持すると共に、露光ステージでは、整合済ワークを固定保持する下フレーム板を垂直搬送テーブルの上昇に伴い第2移動テーブルから上昇離間させ、上方に設置した上透光フレーム板にワークおよびマスクフィルムを間にて下フレーム板を当接合体させ真空吸着して露光作業を行う第2工程と、

整合ステージでは、アライメントテーブルの降下に伴い整合済ワークおよびマスクフィルムを固定保持する下フレームが降下し、待機している第1移動テーブルに載置支持されると共に、露光ステージでは、真空フレームの真空吸着を解除し、垂直搬送テーブルの降下に伴い露光済ワークおよびマスクフィルムを固定保持する下フレームが降下し、待機している第2移動テーブルに載置支持する第3工程と、

前記上下の搬送路に沿って第1移動テーブルを整合ステージから露光ステージに搬送すると共に、第2移動テーブルを露光ステージから整合ステージに搬送する第4工程

程とからなるワークの搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、枚葉のワークの片面を露光する露光装置に係り、特に、露光パターンを形成したマスクフィルムの整合機構を備えるマスク整合機構付露光装置およびワークの整合、搬送、ならびに露光方法に関する。

【0002】

10 【従来の技術】一般に、ワークにマスクフィルムの所望の露光パターンを焼き付ける作業は、整合作業と露光作業に分かれた位置で行われていた。すなわち、図14で示すように、ワークWおよびマスクフィルムMの整合装置67でワークWとマスクフィルムMの位置決めマークを、撮像カメラ68、68で撮像し、モニター69、アライメントテーブルなどを介して位置合わせ位置作業を行っている。その後、整合済ワークおよびマスクフィルムを一旦ストッカ装置65の収納部66に収納し、このストッカ装置65を移動させ、露光装置60で露光している。

【0003】前記露光装置60は、ワークWを挟持する真空フレームの構成が、下フレーム板62の一端側に上透光フレーム板61の一端側を蝶番63などで軸着し、上透光フレーム板61が、その一端側を基準に回動して開閉するように構成されている。前記上透光フレーム板61は、枠状に形成され、上透光板61aを有している。そして、前記上透光板61aと、シールゴムなどで囲繞する空間の空気を吸引し、ワークWをおよびマスクフィルムMを両フレーム板61、62に真空吸着して挟持している。ワークWは、上下のフレーム板61、62で挟持された状態で露光装置の露光ステージに送られ露光される。

【0004】また、露光装置の構成によっては、整合機構を備えるものもある。図15で示すように、露光装置70は、整合ステージ位置で、下方側に撮像カメラ72、72が設置されると共に、アライメントテーブル71が設けられ、ワークの下方からワーク上のマスクフィルム撮像できるように構成されている。したがって、露光されるワークWは、所定位置に丸穴を穿設する必要がある。さらに、露光装置70は、整合ステージから露光ステージに渡って水平方向で上下に設けた搬送路75、75に、それぞれ上透光フレーム板74、74を往復移動自在に設け、取付回動部74a、74aを介して仮想線で示すように回動自在に構成している。また、これら上透光フレーム板74、74と一体でワークWを挟持する下フレーム板73、73は、一方が整合ステージ側に配置され、他方は、露光ステージ側に上透光フレーム板61と合体して配置されている。

【0005】そして、マスクフィルムは、各上透光フレーム板74の透光板に取り付けられている。さらに、露

光ステージでは、反射鏡からワークまでの紫外線照射の距離が異なるため、光量計77、77を2台設置し、この光量計の積算光量が上下のワークWの位置が異なってもほぼ同じ数値になるように光源を制御する構成としている。

【0006】そして、露光ステージに隣接してワーク面などを冷却する冷却用ハウジングを設け、この冷却用ハウジング内に、冷却装置77、冷却ファン77aなどを設置している。また、冷却ハウジングに隣接して光源用ハウジングを設け、この光源用ハウジング内に光源装置78フライアイレンズ78a、反射鏡78bなどの光学系を設け、前記露光ステージ内の上方には、ワークWに垂直光を反射する放物面反射鏡78cに、光源装置78からの光を照射している。なお、露光ステージと光源用ハウジング間に、冷却用ハウジングを設けているのは、ワークに垂直光を照射する必要上、光源装置から所定距離を離す必要があることと、光源装置や、ワーク面などを冷却する必要があるためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の露光装置では、以下のような問題点が存在していた。

① 露光装置と整合装置が分かれているものは、整合装置およびストッカ装置の分だけ作業スペースを取ることになる。また、整合済のワークおよびマスクフィルムをストッカ装置で移動すると、ワークおよびマスクフィルムに塵埃が付着する原因となった。さらに、搬送中にワークとマスクフィルムの位置ズレが起こる原因にもなった。

【0008】② 露光装置の整合ステージ位置に撮像手段を備えるものは、ワークの下方に撮像手段を配置しているため、ワークの所定位置に穴明けをする作業が必要であるため、作業工程を増やし、それに伴う装置を必要とした。また、穿設した丸穴は、小さいと照明光線が入らず、大きいと、回路などの画像の設計上不都合であった。さらに、穿設した丸穴は、ドリルで形成することから、バリが発生し、このバリが照明光線の光を乱反射することで、撮像手段でマスクフィルムの位置決めマークが読み取れず、整合作業ができない場合があった。

【0009】③ 露光装置の構成が整合ステージ（図15のものは、露光装置搬入部）で上透光フレーム板と、下フレーム板とを開放あるいは閉塞する作業があるため、その上下のフレームの開閉作業に時間がかかり、ワークの処理能力が低下した。

【0010】④ アライメントテーブルを備える露光装置は、マスクフィルムを設けた上透光フレーム板が、一端側を回動支軸として開閉作動を行うため、仮位置決めができず、下フレーム板に載置するワークの位置決めマークの位置と、マスクフィルムの位置決めマークの位置が合わせずらく、ワークの置き方よっては、撮像手段による整合作業ができなかった。

【0011】⑤ 整合ステージを備える露光装置は、アライメントテーブルで下フレーム板上のワークを整合作業を行った後、下フレーム板と上透光フレーム板が合体してワークおよびマスクフィルムを挟持することになるが、上下のフレームでワークおよびマスクフィルムを真空吸着する際に、位置ズレを生じることが多く、整合作業のやり直しをすることでワークの露光作業に時間がかかった。

【0012】⑥ 露光装置の光源装置は、ワーク照射面から放電灯まで所定距離離ないとワーク面に垂直光を照射できないが、露光ステージと、光源装置の間に冷却用ハウジングを設けると、露光装置全体が大型化した。また、放電灯や反射鏡は、所望方向に光照射が適切にできるように、干渉膜、蒸着膜などが設けられているが、冷却用ハウジングを光源用ハウジングと別に設けると放電灯から発せられる発光熱や、室内の湿度を適正に除去できず、その影響により干渉膜などの脱落など不都合を生じる経時変化が早まった。

【0013】⑦ 露光ステージでワークを露光する場合、光源からの距離が異なることから光量計により積算光量が同じになるように光源装置を制御しているが、できればワークから光源の距離が常に一定であることが望ましく、その構成が実現できる装置の構成が望まれていた。

【0014】この発明は、前述の問題点を解決すべく創案されたもので、作業スペースを取ること無く、また、的確にワークとマスクフィルムの位置合わせができ、整合ステージで上下のフレームの開閉作動をすることなく、かつ、整合作業後のワークおよびマスクフィルムの位置ズレが無く、さらに、湿度や放電灯の発光熱など光学系の干渉膜を早期劣化させる原因を減少でき、そして、装置の大型化をすることなく露光ステージのワークに垂直光を照射できるマスク整合機構付露光装置およびワークの整合、搬送、ならびに露光方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するため、この発明は、ワークとマスクフィルムの整合ステージと、整合済ワークを露光する露光ステージと、前記整合ステージおよび露光ステージ間でワークを搬送する搬送機構と、露光ステージに到来したワークを光学系を介して光照射する光源装置と、前記整合ステージにワークおよびマスクフィルムを上方から撮像する撮像手段を備える露光装置であって、マスクフィルムを上側から保持する保持機構を前記整合ステージに設け、前記保持機構は、マスクフィルムの吸着部と、この吸着部を上下動自在に支持する支持アームと、この支持アームを上下動させる第1駆動装置と、この第1駆動装置を上下動させる第2駆動装置と、前記吸着部の所定移動位置で吸着部を固定支持するストッパ支持部とを備えたマスク整合機構

付露光装置として構成した。

【0016】また、前記支持アームは、吸着部を上下方向に摺動させるガイド部を有し、前記吸着部と支持アームに弹性部材の一端と他端を連結し、前記吸着部を弹性部材を介してマスクフィルム側に付勢し、前記ストッパ支持部は、水平方向に出没するストッパアームと、このストッパアームを駆動するストッパアーム駆動部を備え、前記ガイド部に沿って摺動した吸着部を所定位置で、ストッパアームが固定支持する構成としても構わない。

【0017】さらに、前記整合ステージには、搬送経路の下方から両搬送経路を越えて上昇するアライメントテーブルを設け、前記露光ステージには搬送経路の下方から両搬送経路を越えて上昇する垂直搬送テーブルを設けると共に、前記第1および第2下フレーム板と合体して真空フレームを形成する上透光フレーム板を設け、前記移動テーブルは、下フレーム板を載置する載置板と、この載置板の所定位置に設けた下フレーム板の位置決め回転ローラとを備えたマスク整合機構付露光装置として構成した。

【0018】また、前記移動テーブルは、下フレーム板を載置する載置板と、この載置板の所定位置に設けた固定ガイドとを備え、前記両下フレーム板は、その側面位置に回転ローラの少なくとも回転面が突出するように設けた構成としても良い。

【0019】そして、前記整合ステージに設けた撮像手段は、一方と他方の撮像カメラと、両撮像カメラの焦点位置を照射する照明装置を備え、前記撮像カメラは、支持部材を介して支持され、前記支持部材は、移動アームの長手方向に沿って移動自在に設けたスライド部に設けられ、前記移動アームは、その基部を前記長手方向に直交する水平溝部に移動可能に設け、前記照明装置は、前記支持部材の所定位置で昇降自在に設けられ、前記撮像カメラの撮像時に、照明装置の移動下端で、ワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを照射する前記マスク整合機構付露光装置として構成した。

【0020】また、ワークを載置する下フレーム板は、その所定位置に、ワークの一辺の側面に当接する突起を設け、前記撮像手段側にワークの位置決めマーク位置をピンポイント照射する可視平行光の照射装置を設けた構成とした。

【0021】さらに、前記露光ステージには、被露光位置に到来するワークに垂直光を反射する放物面反射鏡を設け、前記露光ステージに隣接して設けた光源用ハウジングには冷媒ラジエータを有する冷却装置を設けると共に、前記光源装置の中心位置を、露光装置の左右幅方向の中心位置から左右どちらかにずらした位置に配設し、前記放電灯からの垂直方向の照射光を所定角度で反射する反射鏡は、ワークの一端面に平行で、かつ、放電灯の照射光の光軸に沿って形成される垂直面よりワーク側に

反射光を反射する構成とした。

【0022】そして、ワークおよびマスクフィルムの整合方法としては、水平方向に高さを異ならせて設けた搬送路に沿って下フレーム板を搬送する移動テーブルの一方の移動端で、アライメントテーブルの上昇に伴い前記下フレーム板を移動テーブルから上方に分離離間させアライメントテーブル上に載置する第1工程と、

【0023】前記下フレーム板の一辺側に設けた突起にワークの一側端部を当接させると共に、ピンポイント照

10 射されている可視平行光線にワークの位置決めマークを合わせて下フレーム板上にワーク載置する第2工程と、前記可視平行光線に合わせてマスクフィルムの位置決めマークを仮位置決めし、マスクフィルムをワーク上に載置する第3工程と、前記ワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを撮像手段により撮像すると共に、前記マスクフィルムの上方から保持機構を降下してマスクフィルムを吸着保持し、マスクフィルムを保持している保持機構を上昇させてワークからマスクフィルムを離間させ、前記位置決めマークの位置情報に基づいて、アライ

20 メントテーブルを水平面上のX, Y, θ方向に作動させ、整合作業を行う第4工程と、

【0024】前記保持機構を降下させワークにマスクフィルムを当接させた状態で固定手段によりワークおよびマスクフィルムを下フレームに固定保持し、保持機構の吸引作動を解除して保持機構を上昇させる第5工程から構成した。

【0025】また、ワークの露光方法としては、水平方向に高さを異ならせて設けた搬送路に沿って下フレーム板を搬送する移動テーブルの他方の移動端で、整合済ワークおよびマスクフィルムを保持した下フレーム板を垂直搬送テーブルの上昇に伴い移動テーブルから上方に離間させ、上方に設置されている上透光フレーム板に当接合体させる第1工程と、

【0026】前記ワークに光源装置から光学系を介して光照射し、マスクフィルムの所定パターンをワークに露光する第2工程と、前記下フレーム板を上透光フレーム板から分離し、垂直搬送テーブルの降下に伴って、下フレーム板を待機している移動テーブルに載置支持する第3工程とから構成した。

40 【0027】さらに、ワークの搬送方法としては、整合ステージおよび露光ステージ間で上下2段に設けた搬送路に沿って移動する第1および第2移動テーブルを往復移動させ、第1および第2移動テーブルに載置支持しているそれぞれの下フレームの一方を、整合ステージのアライメントテーブル側に到来させるとと共に、下フレームの他方を露光ステージの垂直搬送テーブル側に到来させる第1工程と、

【0028】整合ステージでは、アライメントテーブルの上昇により第1移動テーブルから下フレームを離間上昇させ、撮像手段、マスクフィルムの保持機構などを介

してアライメントテーブルの作動によりワークおよびマスクフィルムを整合し、下フレーム上に固定手段を介してワークおよびマスクフィルムを固定保持すると共に、露光ステージでは、整合済ワークを固定保持する下フレーム板を垂直搬送テーブルの上昇に伴い第2移動テーブルから上昇離間させ、上方に設置した上透光フレーム板にワークおよびマスクフィルムを間にして下フレーム板を当接合体させ真空吸着して露光作業を第2工程と、

【0029】整合ステージでは、アライメントテーブルの降下に伴い整合済ワークおよびマスクフィルムを固定保持する下フレームが降下し、待機している第1移動テーブルに載置支持されると共に、露光ステージでは、真空フレームの真空吸着を解除し、垂直搬送テーブルの降下に伴い露光済ワークおよびマスクフィルムを固定保持する下フレームが降下し、待機している第2移動テーブルに載置支持する第3工程と、前記上下の搬送路に沿って第1移動テーブルを整合ステージから露光ステージに搬送すると共に、第2移動テーブルを露光ステージから整合ステージに搬送する第4工程とから構成した。

【0030】

【作用】この発明は上記のように構成したので以下のような作用を有している。

(1) マスクフィルムを保持する保持機構は、支持アームをに上下動自在に設けた吸着部が、第1駆動装置により所定距離降下してワーク上に載置されているマスクフィルムに当接すると共に、マスクフィルムを真空吸着した位置で、ストッパ支持部が吸着部を固定支持する。そして、ワークがアライメントテーブルの作動で水平方向に移動しても、マスクフィルムの露光パターンに影響がない位置まで第1駆動装置により支持アームごと駆動させ、マスクフィルムを上昇させる。

【0031】(2) 前記吸着部を弾性部材の付勢力で、常にマスクフィルム側に付勢されるように構成するため、第1駆動装置で支持アームを降下した場合、吸着部は、マスクフィルムにより確実に当接する。

【0032】(3) 上下の搬送路に沿って水平方向に交互に搬送される移動テーブルは、載置板の所定位置に位置決めガイドを設けている。そのため、一方と他方の移動端である整合ステージおよび露光ステージに設置した各アライメントテーブルおよび垂直搬送テーブルが上下の搬送路を越えて上昇すると、移動テーブルの位置決めガイドで支持されている下フレームが移動テーブルから分離し各テーブルに載置されて上昇する。また、下フレームを載置している各テーブルが降下すると、下フレームは待機している移動テーブルの位置決めガイドに案内されて移動テーブル上に載置支持される。

【0033】(4) また、前記位置決めガイドを回転ローラの構成とすると、下フレームが各テーブルの上下動に伴って移動テーブルから分離あるいは支持される際に、回転ローラが回転することで下フレームの各側面は

案内される。

【0034】(5) 整合ステージに設けた撮像手段は、撮像カメラの支持部材が移動アームの長手方向に沿って移動可能で、かつ、移動アームの基端が、水平溝部に移動可能であるため、支持アームに設けた撮像カメラの焦点位置が所望位置に移動できる。そして、前記支持部材は、環状の照明装置が上下動自在に設けられているため、前記撮像カメラでワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを撮像する場合、照明装置がその移動下端で照明光を照射できる。

【0035】(6) ワークは、その一端側を各下フレーム板に設けた突起に端面合わせして設置すると共に、下フレームの所定位置をピンポイント照射する可視平行光に、ワークの位置決めマークの少なくとも一方を合わせて載置する。そして、ワークの上にマスクフィルムを載置する際には、前記可視平行光のピンポイント照射位置を目印に、マスクフィルムの位置決めマークを合わせて置くことで仮位置決めを可能となる。

【0036】(7) 露光ステージに隣接して設けた光

20 源装置のハウジング内には、冷却装置を設けると共に、光源装置の放電灯から照射された光を所定方向に反射する反射鏡や、光の照度を調整するフライアイレンズなどを設けているため、ハウジング内の湿度や、放電灯からの発光熱が優先的に除去される。また、光源装置を露光ステージに隣接する光源用ハウジング内に設け、光源装置を露光装置の左右幅方向の中心位置から左右何方にすらして設置すると共に、ワークの一側端に平行で、かつ、光源装置からの垂直方向の照射光の光軸に沿って構成される垂直面よりワーク側に、光源装置からの照射光を所定角度に第1反射鏡が反射するため、ワークに垂直平行光を照射する適正距離が確保できる。

【0037】(8) ワークの整合方法としては、始めに、水平方向に高さを異ならせて設けた搬送路に沿って下フレーム板を搬送する移動テーブルの一方の移動端で、アライメントテーブルの上昇に伴い前記下フレーム板を移動テーブルから上方に分離離間させアライメントテーブル上に載置する。そして、前記下フレーム板の一辺側に設けた突起にワークの一側端部を当接させると共に、ピンポイント照射されている可視平行光線にワークの位置決めマークを合わせて下フレーム板上にワーク載置する。

【0038】その後、前記可視平行光線に合わせてマスクフィルムの位置決めマークを仮位置決めし、マスクフィルムをワーク上に載置し、前記ワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを撮像手段により撮像すると共に、前記マスクフィルムの上方から保持機構を降下してマスクフィルムを吸着保持し、保持機構を上昇させてワークからマスクフィルムを離間させ、前記位置決めマークの位置情報に基づいて、アライメントテーブルを水平面上のX, Y, θ方向に作動させ、整合作業を行う。さ

らに、前記保持機構を降下させワークにマスクフィルムを当接させた状態で固定手段によりワークおよびマスクフィルムを下フレームに固定保持し、保持機構の吸引作用を解除して保持機構を上昇させることで整合作業を終了する。

【0039】(9) ワークの露光方法としては、露光ステージに搬送されてきた移動テーブルに支持された下フレーム板を垂直搬送テーブルの上昇に伴って移動テーブルから上方に離間させ上方に設置されている上透光フレーム板に当接合体させる。そして、前記ワークに光源装置から光学系を介して光照射し、マスクフィルムの所定バターンをワークに露光する。その後、前記下フレーム板を上透光フレーム板から分離し、垂直搬送テーブルの降下に伴って、待機している移動テーブルに下フレーム板を載置支持することで行う。

【0040】(10) ワーク搬送方法としては、整合ステージおよび露光ステージ間で上下2段に設けた搬送路に沿って移動する第1および第2移動テーブルを往復移動させ、第1および第2移動テーブルに載置支持しているそれぞの下フレームの一方を、整合ステージのアライメントテーブル側に到来させるとと共に、下フレームの他方を露光ステージの垂直搬送テーブル側に到来させる。

【0041】つぎに、整合ステージでは、アライメントテーブルの上昇により第1移動テーブルから下フレームを離間上昇させ、撮像手段、マスクフィルムの保持機構などを介してアライメントテーブルの作動によりワークおよびマスクフィルムを整合し、下フレーム上に固定手段を介してワークおよびマスクフィルムを固定保持するとと共に、露光ステージでは、整合済ワークを固定保持する下フレーム板を垂直搬送テーブルの上昇に伴い第2移動テーブルから上昇離間させ、上方に設置した上透光フレーム板にワークおよびマスクフィルムを間にして下フレーム板を当接合体させ真空吸着して露光作業を行う。

【0042】さらに、整合ステージでは、アライメントテーブルの降下に伴い整合済ワークおよびマスクフィルムを固定保持する下フレームが降下し、待機している第1移動テーブルに載置支持されるとと共に、露光ステージでは、真空フレームの真空吸着を解除し、垂直搬送テーブルの降下に伴い露光済ワークおよびマスクフィルムを固定保持する下フレームが降下し、待機している第2移動テーブルに載置支持する。そして、前記上下の搬送路に沿って第1移動テーブルを整合ステージから露光ステージに搬送すると共に、第2移動テーブルを露光ステージから整合ステージに搬送している。

【0043】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。図1は、露光装置の要部を示す一部を断面にした正面図、図2は、露光装置の全体を示す斜視図。図3は、露光装置の要部を示す原理図である。

【0044】露光装置1は、図3で示すように、整合ステージAと、この整合ステージAに隣接した設けた露光ステージBと、この露光ステージBに隣接して設けた光源用ハウジングCとから構成されている。

【0045】前記整合ステージAには、ワークの整合作業を行うアライメントテーブル2と、このアライメントテーブル2の上方に設けられたマスクフィルムMの保持機構5と、ワークWおよびアライメントフィルムMの位置決めマークを撮像する撮像手段6などを備えている。

10 前記露光ステージBには、上透光フレーム板7と、この上透光フレーム板7の下方に設けられた垂直搬送テーブル8と、前記上透光フレーム板7の上側に設けたワークWに垂直光を反射する放物面反射鏡9fとを備えている。前記光源用ハンジングC内には、光源装置9と、冷却装置16およびロールファンや冷媒ラジエータ18などを備えている。また、前記整合ステージAおよび露光ステージB間には、下フレーム板3、4を載置支持する移動テーブル12、13を搬送する搬送機構10、11が設けられている。

20 【0046】図1で示すように、前記アライメントテーブル2は、下フレーム板3、4を載置する載置テーブル2aと、この載置テーブル2aを水平方向の一方に移動するX駆動部2bと、このX駆動部2bの駆動方向と直交する方向にそのX駆動部2bを移動するY駆動部2cと、このY駆動部2cを垂直軸線方向の回りを回転させる方向に移動するθ駆動部2dと、前記載置テーブル2a側を上昇降下駆動させるシリンダ軸2fおよびシリンダ駆動部2eとから構成されている。

30 【0047】そして、前記シリンダ駆動部2eがシリンダ軸2fを伸長方向に作動させると、載置テーブル2a等が上昇し、後述する下フレーム板3(4)を各移動テーブル12(13)から上方向に分離離間させ載置テーブル2a上に下フレーム板3(4)を載置する構成としている。なお、ワークWを下フレーム板3、4上に載置する場合は、前記アライメントテーブル2の載置テーブル2aを上昇させ、図1の仮想線で示す位置まで下フレーム板3(4)を上昇駆動させた位置で行う。また、ワークWとマスクフィルムMの整合作業を行う場合も同様に載置テーブル2aを上昇させた位置で行う構成としている。

40 【0048】図1で示すように、前記撮像手段6は、撮像カメラ6a、6aをそれぞれの移動アーム19、19の先端側に、支持部6d、6dを介して設けている。この支持部6d、6dは、前記移動アーム19、19の長手方向に設けたスライド溝19a、19aに沿って摺動自在に設けられている。また、前記支持部6d、6dの所定位置には、照明装置としてのそれぞれ環状の照明灯6b、6bが上下動自在に設けられており、前記撮像カメラ6a、6aの中心を囲む位置に配設されている。

50 さらに、前記支持部6d、6dの所定位置には、可視平

行光線の照射装置6c, 6cを所定角度に取り付けている。なお、前記移動アーム19, 19は、その基端側を本体側に設けたスライド機構22に沿って左右に移動自在に設けられている。

【0049】図1で示すように、前記照射装置6c, 6cは、下フレーム板3(4)上のワークWが、アライメントテーブル2の上昇により上昇端に到來した際、そのワークWの位置決めマークの位置を、可視平行光線によりビンポイント照射するように設定されている。また、図5で示すように、下フレーム板3(4)は、その一辺側近傍に突起3a, 3a(4a, 4a)を備え、ワークWの一端辺に当接して端面合わせができる構成としている。前記環状の照明灯6b, 6bは、撮像カメラ6a, 6aの撮像状態が良好となるように、マスクフィルムM、および、ワークWの位置決めマークを撮像する際に、下方に降下してマスクフィルムM近傍で、かつ、環状内に各位置決めマークが配置するように黄色の照明光を照射している。

【0050】なお、撮像カメラ6a, 6aは、移動アーム19, 19および支持部6d, 6dを移動することで、撮像カメラ6a, 6aの焦点位置が移動できるため、ワークWの大きさが異なっても対応することができる。

【0051】図1および図4で示すように、マスクフィルムの保持機構5は、支持アーム17に設けた取付部5dのスライド部5cに摺動自在に保持片5bを設け、この保持片5bの下端側にマスクフィルムMを真空吸着する吸着部5aを設けている。また、図4で示すように、前記保持片5bは、上端側に水平方向に突出した支持片5fを取り付けている。そして、前記支持片5fと、前記取付部5dの下端側に渡ってスプリング5eを設け、前記吸着部5aが、マスクフィルムM側に常に付勢されるように構成されている。

【0052】さらに、図4で示すように、前記取付部5dの上端側には、水平方向に突出する突出片を備え、この突出片にナットを介してボルト5gが留め付けられている。前記ボルト5gは、前記支持片5fの所定位置に設けられた長穴に嵌入され、ボルト頭が、前記支持片5fの底面側に当接するように構成されている。このボルト5gは、前記吸着部5aが、常にマスクフィルムM側に付勢されているため、所定位置で吸着部5aの下端設定を行うためのものである。

【0053】図4で示すように、前記吸着部5aを設けた保持片5bの後方側には、ストッパ支持部20が支持アーム17に取り付けられている。このストッパ支持部20は、水平方向に出没自在に設けたストッパアーム20aと、このストッパアーム20aを駆動するストッパアーム駆動部20bとを有している。

【0054】さらに、図1で示すように、前記支持アーム17は、シリンダ機構などにより第1駆動装置14に

上下動自在に支持され、前記第1駆動装置14は、第2駆動装置15に上下動自在に支持されている。そして、前記第2駆動装置15は、大きなストロークで第1駆動装置14を上下動させ、移動下端では支持アーム17の吸着部5aが、マスクフィルムMに当接できるように構成されている。また、前記第1駆動装置14は、第2駆動装置で作動し支持アーム17の吸着部5aがマスクフィルムMを吸着保持した後、支持アーム17を小さなストロークで上下動させる構成としている。

【0055】つぎに、搬送機構10, 11の説明をする。図1および図5で示すように、搬送機構10, 11は、整合ステージAおよび露光ステージB間に渡って設けた搬送路として設けたリニアガイド10a, 11aおよび平板ガイド10b, 11bと、これらリニアガイド10a, 11aおよび平板ガイド10b, 11bに沿って移動する第1および第2移動テーブル12, 13の作動装置10Aとを備えている。前記作動装置10Aは、整合ステージAと露光ステージB側にそれぞれ設けたブーリ10f, 10gと、これらブーリ10f, 10gとに掛け渡されたタイミングベルト10eと、一方のブーリ(図面では露光ステージ側)10g側に設けた駆動モータ10hとを備えている。

【0056】また、前記移動テーブル12(13)は、図5で示すように、コ字形の載置台12b(13b)と、この載置台の一端側に設けた車輪12c, 12c(13c, 13c)と、他端側に設けたスライド保持部12d, 12d(13d, 13d)を有し、載置台上面には、位置決めローラ12a(13a)が設けられている。これら位置決めローラ12a(13a)の設置位置は、露光ステージBに設けた上透光フレーム板7に対応しており、位置決めローラ12a(13a)に載置支持した各下フレーム12, 13が、上透光フレーム板7の適正位置に当接して真空フレームを構成できる位置に設けられている。

【0057】図5で示すように、前記移動テーブル12(13)の車輪12c, 12c(13c, 13c)は、平板ガイド10b(11b)の上を走行し、スライド保持部12d, 12d(13d, 13d)は、前記リニアガイド10a(11a)に沿って摺動する構成としている。そして、前記位置決めローラ12a(13a)は、下フレーム板3(4)の少なくとも各側面に当接する位置(図面では6箇所)に、取付部材12a, (13a, )により固定され、この取付部材12a, (13a, )に回動自在に回転ローラ12a, (13a, )が設けられている。さらに、前記それぞれの回転ローラ12a, (13a, )の内側最大突出位置により囲繞される部分が、下フレーム板3(4)の各側面が当接して支持されるように構成されている。

【0058】さらに、図3および図5で示すように、第1および第2移動テーブル12(13)は、そのスライ

ド保持部12d, 12d (13d, 13d) 側に留付部材10d, 10d (11e, 11e) を設け、前記タイミングベルト10eの所定位置に留め付けている。

【0059】したがって、移動テーブル12 (13) の位置決めローラ12a (13a) に支持されている下フレーム板3 (4) は、その位置決めローラ12a (13a) に周側面を案内されて載置板12b (13b) に分離、載置自在に支持されており、前記したアライメントテーブル2の載置テーブル2aや、後述する垂直搬送テーブル8の昇降テーブル8aの上昇に伴って、移動テーブル12 (13) から分離して、整合作業および露光作業を行う。また、各作業後、載置テーブル2a および昇降テーブル8aの降下に伴って、下フレーム板3 (4) が移動テーブル12 (13) の位置決めローラ12a (13a) に案内され、載置板12b (13b) に載置支持される。

【0060】また、図3で示すように、整合ステージAの移動テーブル12と、露光ステージBの移動テーブル13は、タイミングベルト10eを駆動させることで、交互に整合ステージAおよび露光ステージB間を下フレーム板3、4にワークWおよびマスクフィルムMを保持して移動する。

【0061】つぎに、露光ステージB内の構成について説明する。図3で示すように、露光ステージBには、下フレーム板3、4と当接合体して真空フレームとなる上透光フレーム板7が固定設置されている。この上透光フレーム板7の構成は、透光板7aを上下の枠体7b, 7gが開閉自在に挟持している。すなわち、図6で示すように、上の枠体7bは、その一辺側が蝶番7c, 7cにより下の枠体7gと接続されており、前記蝶番7c, 7cと対向する他辺側には、留め付けハンドル7e, 7eが設けられている。そして、その他の両辺には、シリンドラ7f, 7fが設けられている。

【0062】したがって、留め付けハンドル7e, 7eを操作して留め付け状態を解除すると、上の枠体7bは、蝶番7c, 7cを回動軸としてシリンドラ7f, 7fの押し上げにより上方に開放する。また、前記透光板7aは、所定箇所に2ヵ所貫通穴が形成されており、この貫通穴に前記上の枠体7bに設けた吸着パッド7d, 7dが当接し、後述する下フレーム板3 (4) が上昇した際に、その下フレーム板3 (4) ごとワークWおよびマスクフィルムMを真空吸着して保持する構成としている。なお、透光板7a下面側で周縁には、シールゴム7h (図7参照) が設けられている。また、図2で示すように、透光板7aは、上の枠体7bが上方に開放すると、矢印で示すようにスライドして容易に取り出すことができる。

【0063】図9で示すように、光源用ハウジングC内に設けた光源装置9は、放電灯9aと、この放電灯9aの照射光を集光するように反射する橢円反射鏡9bと、

この光源装置9からの照射光を所定角度で反射する第1反射鏡9cと、この第1反射鏡9cからの反射光の照度を整えるフライアイレンズ9dと、このフライアイレンズ9dからの照射光を露光ステージBの放物面反射鏡9fに反射する第2反射鏡9eとから構成されている。

【0064】なほ、前記光源装置9の中心位置は、図9で示すように、露光装置1の幅方向の中心より所定距離Bだけ左右何方かにずれた位置に配置され (図面ではワークWの方向から見て左側) ている。そして、前記第1

10 反射鏡から反射される反射光の軸線方向は、搬送されて来るワークWの一辺 (図では送りワークWの送り方向に直交する側の一辺) 側と平行で、かつ、光源装置から垂直方向に照射された光軸に沿って形成する垂直面 (図9では中心線A-Aとして表示する) よりワークW側に位置するように構成されている。

【0065】また、第1反射鏡の傾斜角度は25度に設定することで、第1反射鏡が上斜め方向に反射する光軸は50度に設定されると共に、第2反射鏡9eから放物面反射鏡9fに入射する光軸の角度が垂直平行光から50度になるように構成され、放物面反射鏡9fからワークWに反射する垂直平行光の設置が容易となる。

【0066】さらに、光源用ハウジングC内には、冷却装置16およびロールファンや冷媒ラジエータ18などが設けられている。図13で示す仮想線で囲んだ枠以外の部分は、冷却装置の構成を示す。冷却装置16には、給入側から冷却用の冷却水などが冷却装置16に供給され、この冷却装置16では、冷却装置16自体を冷却するものと、冷媒ラジエータ側に送られ冷媒ラジエータ18の液冷媒体を冷却するものに分かれ、各冷却作業を終えた冷却水はその後排出される。そのため、図3で示すように、ロールファンおよび冷媒ラジエータ18からワーク側に冷却風を吹きつけている。

【0067】上記した構成の露光装置では、以下のように作動する。図3で示すように、第1および第2移動テーブルは12、13は、整合ステージAと露光ステージBにそれぞれ配置されており、始めて、アライメントテーブルが載置テーブル2aを上昇させ、第1移動テーブル12上から下フレーム板3を上方に分離させ載置テーブル2a上に下フレーム板3を載置する。

40 【0068】つぎに、下フレーム3の突起3a, 3aにワークWの端面を当接させ、前記可視平行光線がピンポイント照射している少なくとも一方位置を目印としてワークWの位置決めマークが合うようにワークWを載置する。その後、前記可視平行光線の両ピンポイント照射位置にマスクフィルムMの両位置決めマークを合わせた状態でマスクフィルムMをワークW上に載置する。上記のようにワークWおよびマスクフィルムMを下フレーム板3 (4) 上に載置することで、予備位置決めをすることが可能となる。この予備位置決め作業は、後述する整合作業をよりスムーズに行うために有効な作業である。

【0069】つぎに、図1で示すように、照明灯6b、6bを降下させ、撮像カメラ6a、6aによりワークWおよびマスクフィルムMの位置決めマークを撮像して位置ズレ量を算出する。と同時に、保持機構5を作動して、ワークWからマスクフィルムを離間させる。すなわち、図1および図4(a)(b)で示すように、第2駆動装置15を降下方向に作動させ、第1駆動装置14および支持アーム17を降下させる。図4(b)で示すように、支持アーム17の降下と共に、降下した吸着部5aは、マスクフィルムMに当接する。この際、第2駆動装置15の降下距離が、マスクフィルムの当接位置を越えて下方に吸着部5aを降下させても、その降下距離を吸収できるように、保持片5bがスプリング5eの付勢力に抗してスライド部5cに沿って上方に摺動して吸着部5aを適正位置に移動させる。そして、吸着部5aの移動端で、ストッパ支持部のストッパアームが作動して、保持片5bの側端部を押圧支持することで、吸着部5aの位置を固定する。

【0070】さらに、マスクフィルムMに当接した吸着部5aは、真空吸引作業を行い、マスクフィルムMを真空吸着する。そして、図1および図4(c)で示すように、支持アーム17を支持している第1駆動装置14を作動させ、支持アーム17を上方に小さなストロークで上昇させる。このとき、少なくともワークWからマスクフィルムMの露光パターンが摺動ズレにより劣化しないように離間させれば、一部が接触していても足りる。

【0071】一方、撮像手段6、6は、撮像カメラ6a、6aが撮像した各位置決めマークの位置情報を、処理演算部などが処理して演算し、位置ズレ量を算出する。そして、前記マスクフィルムがワークから離間すると、アライメントテーブル2の各X、Y、θ駆動部2b、2c、2dを作動させワークWとマスクフィルムMの整合作業を行う。なお、整合作業の状況は、図1に示すモニタ21に写し出される。整合作業が終了すると、第1駆動装置14が支持アーム17を降下させ吸着部5aに吸着保持しているマスクフィルムMをワークW上に再び載置する。その状態で、ワークWおよびマスクフィルムMを粘着テープなどの固定手段で下フレーム板3に止め付ける。さらに、吸着部5aの真空吸着を解除すると共に、第2駆動装置15の作動により支持アーム17を上昇させる。

【0072】そして、アライメントテーブル2を降下させると、載置テーブル2上の下フレーム板3は降下し、待機している移動テーブル12の位置決めローラ3a、3a…に案内されて移動テーブル13上に載置支持される。

【0073】整合作業が終了したワークWは、第1移動テーブル12が、リニアガイド10aおよび平板ガイド10bに沿って露光ステージBに作動機構10Aのタイミングベルト10eの駆動により搬送される。この第1

移動テーブル12の搬送と同時に、リニアガイド11aおよび平板ガイド11bに沿って露光ステージBに位置している第2移動テーブル13が整合ステージAに搬送される。

【0074】図7で示すように、露光ステージに搬送された第1移動テーブルの下方では、垂直搬送テーブル8の昇降テーブル8aを上昇させ、移動テーブル12上の下フレーム板3を分離上昇させ(仮想線から実線の位置)、上透光フレーム板7の透光板7aに当接させる。そして、当接した状態で、上透光フレーム板の吸着バッド7d、7d側から真空吸着を行うと、透光板7aおよびシールゴム7h、下フレーム板3で囲繞される空間が真空となり、上下のフレーム板3、7が合体して真空フレームを構成する。このとき、ワークWおよびマスクフィルムMは、下フレーム板に固定保持されているため、位置ズレを起すことはない。

【0075】その後、光源装置9から光照射が行われ、光学系を介して放物面反射鏡9fに到達した光は、垂直平行光となりマスクフィルムMを介してワークWに照射される。露光されるワークは、その種類、例えば、ソルダーレジストや、エッチングレジストなどの光照射時間に応じて所定時間照射される。ワークWの露光が終了すると、上透光フレーム板7の真空吸着が解除され、下フレーム板3は、上透光フレーム板7から解放されるため、昇降テーブル8aの降下に伴って降下し、待機している移動テーブル12の位置決め回転ローラ12aに案内されて支持される。

【0076】一方、ワークWの露光作業中には、整合ステージAでは、前記したように他のワークWの整合作業が行われる。そして、露光作業および整合作業がそれぞれ終了すると、それぞれの移動テーブル12、13に載置支持され、搬送機構10、11により各ステージ間A、Bを搬送される。第2移動テーブル13で搬送された下フレーム板4は、図8で示すように、前記と同様に垂直搬送テーブル8の昇降テーブル8aの上昇に伴って、移動テーブル13から下フレーム板4が分離して昇降テーブル8aに載置されて上昇し、上透光フレーム板7と当接合体して真空フレームを構成し、露光作業が行われる。このように前記した整合作業、搬送作業および露光作業を繰り返し行うことでワークWの露光作業を順次行う。

【0077】なお、上記したワークおよびマスクフィルムの固定手段は、図10で示すように、下フレーム板3の構成とすることで達成しても構わない。すなわち、移動テーブル3の上面に吸引用穴33b、33b…を設け、下フレーム板3の下方側に設けた接続ホースから真空吸引することで、下フレーム板3上にワークWおよびマスクフィルムMを真空吸着して保持することが可能となる。なお、ワークWは、ほとんどが、スルーホールを形成しており、このスルーホールからマスクフィ

ルムMも吸引保持することが可能となる。

【0078】また、上記した保持機構はマスクフィルムMをワークWから完全に離間させなくとも、支障なくワークWの整合のための移動を行える構成としているが、マスクフィルムMを完全にワークWから離間させる必要がある場合は、図11で示すような構成とすると都合が良い。すなわち、支持アーム37、37に複数の吸着部35a(図面では3ヶづつ)を取付部35bを介して上下動自在に取り付け、スプリング部材35cにより常に吸着部35aがマスクフィルム側に付勢されるように構成する。さらに、吸着部35aの所定移動位置で、固定支持する各ストッパーアーム35dを、それぞれの吸着部35aに対応させて設ける。そして、前記支持アーム37、37の基部側を回動軸とし、適宜、矢印で示すように、左右に回動できる構成としても構わない。

【0079】さらに、前記光源装置の構成を、ワークに直接放電灯から照射する構成としても構わない。この直射光を使用する場合は、図12で示すように、露光ステージの後方に隣接して冷却用ハウ징を設け、その内部に冷却装置16およびロールファンや冷媒ラジエータ18などを設ける構成としている。また、放電灯の冷却手段を液冷式とし、放電灯を直接あるいは間接的に冷却液で冷却する構成としても構わない。その場合、図13で示すように、液冷手段34は、循環している冷却液体の液冷ラジエータ34aと、この液冷ラジエータ34aで冷却した液体を洗浄する流体液クリーナ34bと、洗浄された液体を貯水する液槽34cと、この液槽34cからの液体をポンプ34dを介して光源部34eに送り出している。そして、前記液冷ラジエータ34aの冷却媒体は、給入側から供給された水などの冷却媒体により、液冷ラジエータ34aに沿って設けた冷却体34fにより冷却されている。なお、点灯するまでに時間がかかる放電灯を使用する場合は、放電灯からの光照射を遮るシャッタ34cを設ける構成とすると都合が良い。

【0080】また、上記搬送装置は、リニアガイドおよび作動装置の代わりに送りネジ機構を使用し、移動テーブルの一端側にその送りネジに螺合して移動する保持部を設け、送りネジを回転駆動することで移動テーブルを搬送する構成としても構わない。この場合、送りネジは上下に2本整合ステージから露光ステージ間に設け、上下の送りネジを左右反対方向に回転する一つの駆動部を設けることで、移動テーブルを交互に露光ステージと整合ステージとに搬送することが可能となる。

【0081】さらに、移動テーブルに設けたガイドは固定ガイドとし、下フレーム板の側面と当接する部分に曲面を形成する構成とすることや、テーパ部分を設けることで下フレーム板が多少ずれてもテーパ部分に案内されて適正位置に載置支持できる構成とすることや、下フレーム板の各側面に回転ローラの回転面が突出するように設け、それら下フレーム板の各回転ローラが案内さ

れる固定ガイドを移動テーブル側に設ける構成としても構わない。

【0082】そして、上記構成の露光装置は、2台を隣接して併設し、光源用ハウジング内の光源装置を1基のみ中央に設置し、光源装置から照射される垂直方向の照射光を所定角度に反射する第1反射鏡の構成を回動自在とし、露光ステージに設けた放物面反射鏡に反射するそれぞの反射鏡を設ける構成とすることで、左右の露光ステージのワークを時間差をもつて露光する構成としても良い。また、露光装置は、2台を光源用ハウジングを共有する構成で縦方向に接続し、第1反射鏡が回動して光照射方向を360度変更することで、時間差をもつて一方と他方の露光ステージのワークを露光する構成としても構わない。

【0083】

【発明の効果】以上に述べたごとく本発明は次の優れた効果を発揮する。

(1) マスクフィルムを保持する保持機構は、その支持アームが第1駆動装置および第2駆動装置によりストロークの距離を異ならせて上下動し、また、マスクフィルムを真空吸着する吸着部はその移動端で、ストッパー支持部により固定支持される。そのため、ワークおよびマスクフィルムの整合作業が容易で、ワークの厚みが異なっても対応して整合作業が的確にできる。

【0084】(2) 前記吸着部は、弾性部材によりマスクフィルム側に付勢されるように構成されているため、第1駆動装置で支持アームを降下した場合、吸着部は、マスクフィルムとより確実に当接して吸着保持することが可能となる。

【0085】(3) 上下の搬送路に沿って水平方向に交互に搬送される移動テーブルは、載置板の所定位置に位置決めガイドを設け、その位置決めガイドに沿って下フレーム板を載置支持している。そのため、移動テーブルの一方と他方の移動端である整合ステージおよび露光ステージに設置した各アライメントテーブルおよび垂直搬送テーブルが上下の搬送路を越えて上昇すると、下フレーム板が移動テーブルから分離し各テーブルに載置されて上昇離間する。また、下フレーム板を載置している各テーブルが降下すると、下フレーム板は待機している移動テーブルの位置決めガイドに案内されて移動テーブル上に載置支持される。したがって、ワークとマスクフィルムの自動整合および自動露光を可能とし、ワークの処理能力が向上する。

【0086】(4) 移動テーブルの下フレーム板を載置支持する位置決めガイドは、回転ローラを用いることで、下フレーム板がその回転ローラに案内され、下フレーム板をよりスムーズに移動テーブルに載置支持し、また移動テーブルから分離することを可能とする。

(5) 整合ステージに設けた撮像手段は、マスクフィルムの上方側で、撮像カメラの支持部材が移動アームの長

手方向に沿って移動可能で、かつ、移動アームの基端が、水平溝部に移動可能であるため、ワークに穿設穴を設ける必要がなく、ワークの大きさに対応して整合作業を可能とする。また、前記支持部材は、環状の照明装置が上下動自在に設けられ、前記撮像カメラでワークおよびマスクフィルムの位置決めマークを撮像する場合、照明装置がその移動下端で照明光を照射するため、的確に位置決めマークを撮像することができる。

【0087】(6) ワークは、その一端側を各下フレーム板に設けた突起に端面合わせて設置すると共に、下フレーム板の所定位置をピンポイント照射する可視平行光に、ワークの位置決めマークを合わせて載置する。そして、ワークの上にマスクフィルムを載置する際には、前記可視平行光のピンポイント照射位置を目印に、マスクフィルムの位置決めマークを合わせて置くことで仮位置決めを可能となる。

【0088】(7) 露光ステージに隣接して設けた光源装置のハウジング内には、空冷装置を設けると共に、光源装置の放電灯から照射された光を所定方向に反射する反射鏡や、光の照度を調整するフライアイレンズなどを設けているため、ハウジング内の湿度や、放電灯からの発光熱が優先的に除去される。また、光源装置を露光ステージに隣接する光源用ハウジング内に設け、光源装置を露光装置の左右幅方向の中心位置から左右何方にずらして設置すると共に、ワークの一端面に平行で、かつ、光源装置からの垂直方向の照射光の光軸に沿って構成される垂直面よりワーク側に、光源装置からの照射光を所定角度に第1反射鏡が反射するため、ワークに垂直平行光を照射する適正距離が確保できると共に、露光装置の小型を可能とする。

【0089】(8) ワークおよびマスクフィルムは、上記した整合方法により移動テーブルから支持離間自在に設けた下フレーム板上で整合作業が行われることにより、迅速な整合作業ができる。

(9) また、上記したワークの搬送方法により、搬送中および上透光フレーム板と合体する場合もワークとマスクフィルムは、固定手段により下フレーム板に固定保持されていることから位置ズレを起こすことはない。また、整合作業および露光作業、搬送作業が迅速で的確に行える。

(10) さらに、上記したワークの露光方法により、下フレーム板上で固定保持されたワークおよびマスクフィルムは、位置ズレなく正確な露光作業が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のマスク整合機構付露光装置の全体を示す一部断面にした正面図である。

【図2】この発明のマスク整合機構付露光装置の全体を示す斜視図である。

【図3】この発明のマスク整合機構付露光装置の要部を示す原理図である。

【図4】(a) (b) (c) は、この発明の保持機構の吸着部を示す側面図である。

【図5】この発明の移動テーブルを示す斜視図である。

【図6】この発明の上透光フレーム板の要部を示す斜視図である。

【図7】この発明の露光ステージの要部を示す側面図である。

【図8】この発明の露光ステージの要部を示す側面図である。

10 【図9】この発明の光源装置からの照射光を反射する光学系の配置をしめす斜視図である。

【図10】この発明の上フレーム板の応用例を示す断面図である。

【図11】この発明の保持機構の応用例を示す平面図である。

【図12】この発明の光源装置の応用例を示す断面図である。

【図13】この発明の冷却装置の冷却液の循環経路を示すブロック図である。

20 【図14】従来の露光装置の構成を示す斜視図である。

【図15】従来の露光装置の全体を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

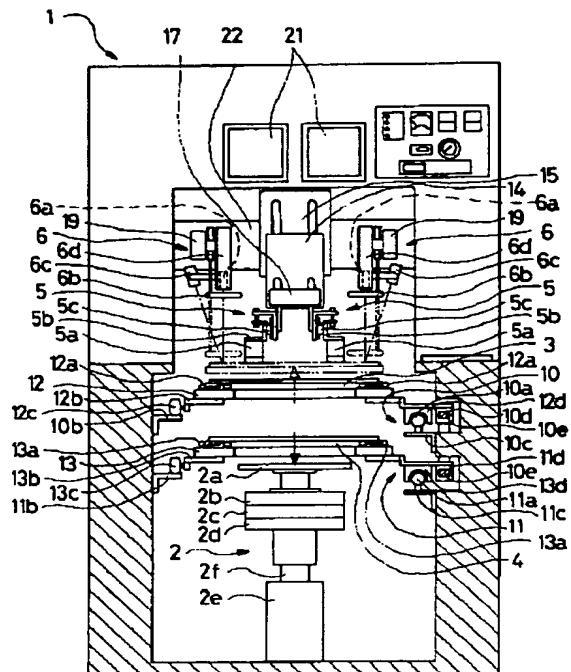
1	露光装置
2	アライメントテーブル
3	下フレーム板
3 a	突起
4	下フレーム板
4 a	突起
5	保持機構
30 5 a	吸着部
5 e	スプリング(弾性部材)
6	撮像手段
6 a	撮像カメラ
6 b	照明装置
6 c	可視平行光線の照射装置
7	上透光フレーム板
8	垂直搬送テーブル
9	光源装置
9 c	第1反射鏡
40 9 f	放物面反射鏡
10	第1搬送機構
11	第2搬送機構
12	第1移動テーブル
13	第2移動テーブル
14	第1駆動装置
15	第2駆動装置
16	冷却装置
17	支持アーム
18	ロールファンや冷媒ラジエータ
50 19	移動アーム

23

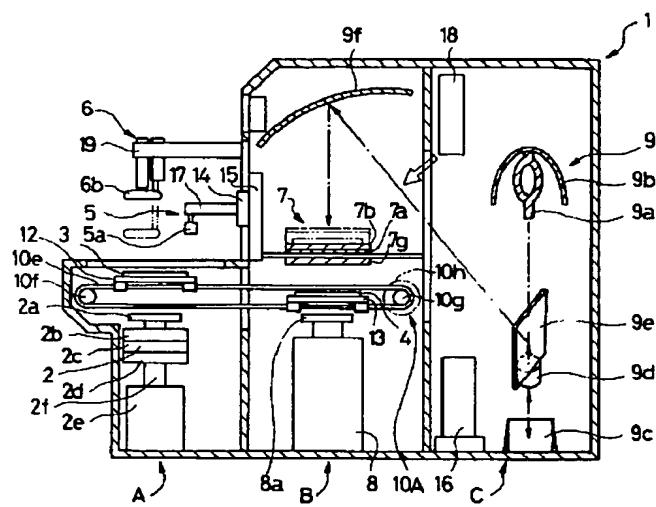
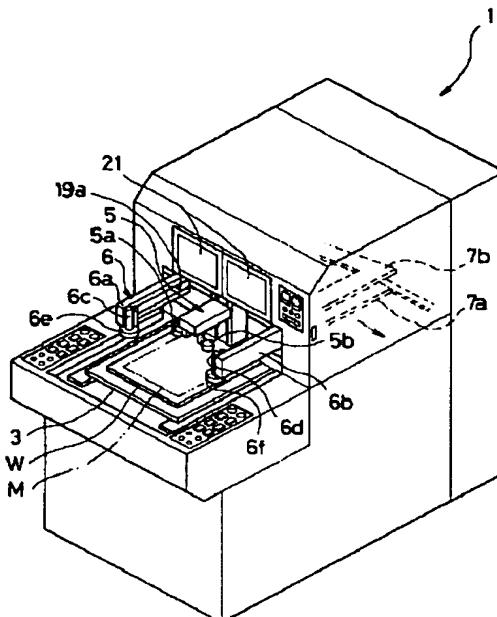
19 a	スライド部
20	ストッパ支持部
20 a	ストッパアーム

* 20 b	ストッパーアーム駆動部
21	モニタ
* 22	スライド機構

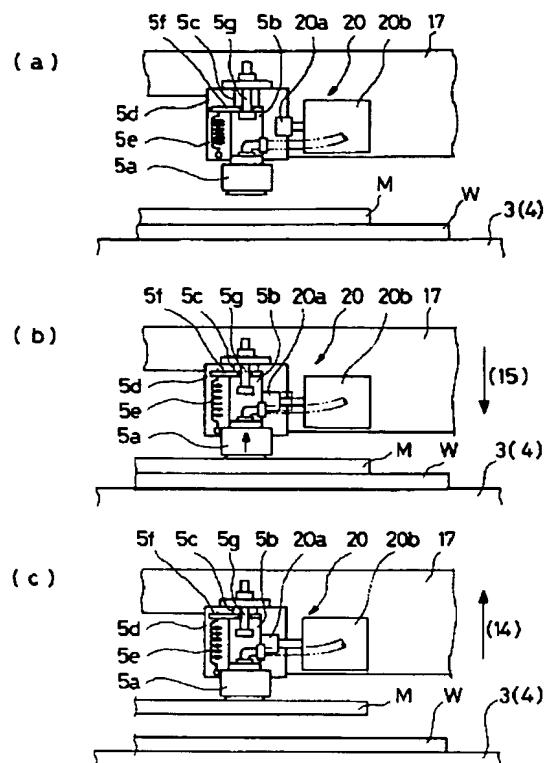
〔図1〕



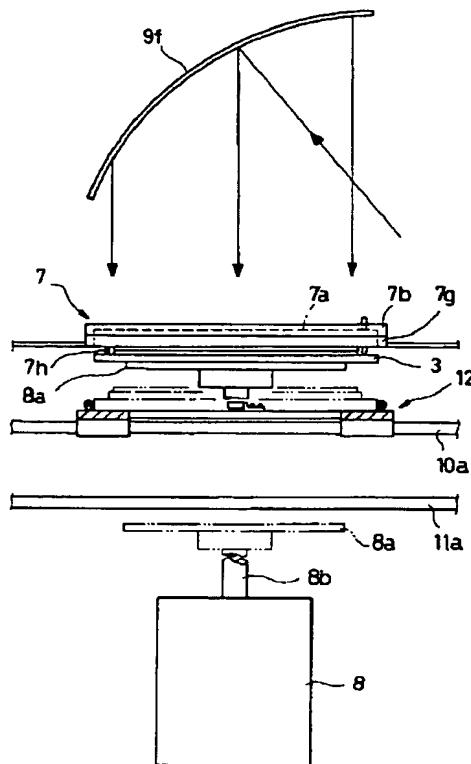
## 【図2】



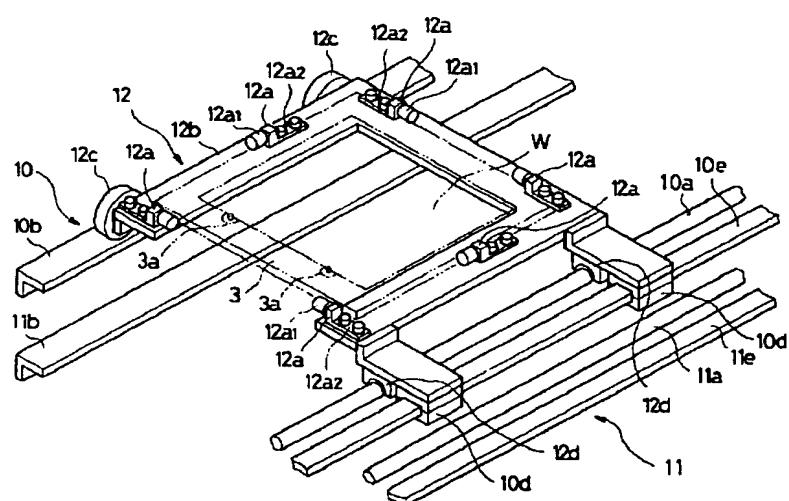
【図4】



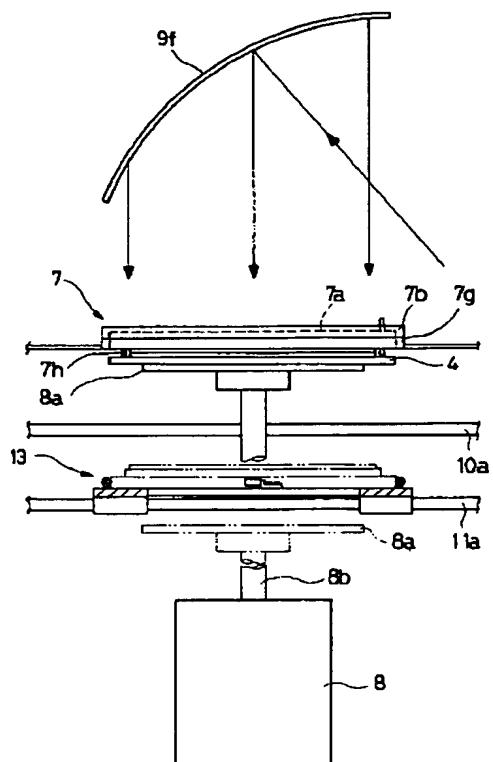
【図7】



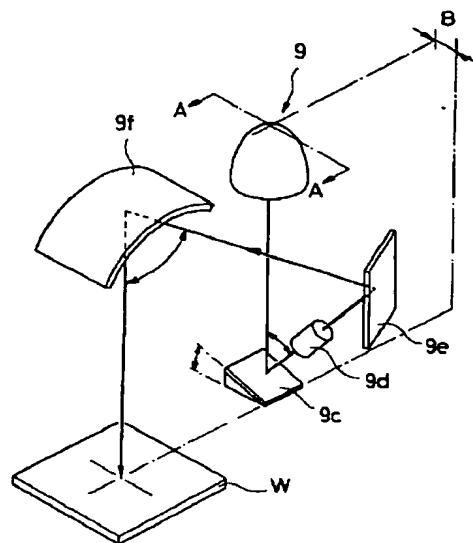
【図5】



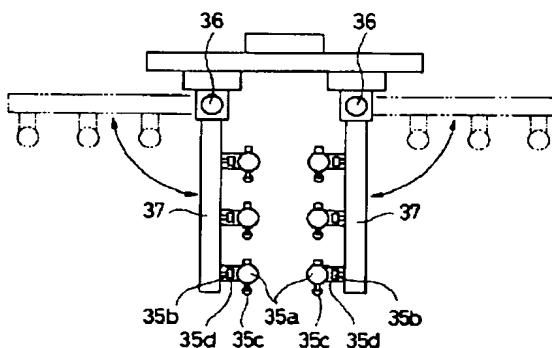
【図8】



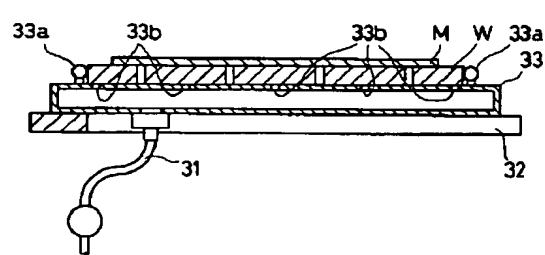
【図9】



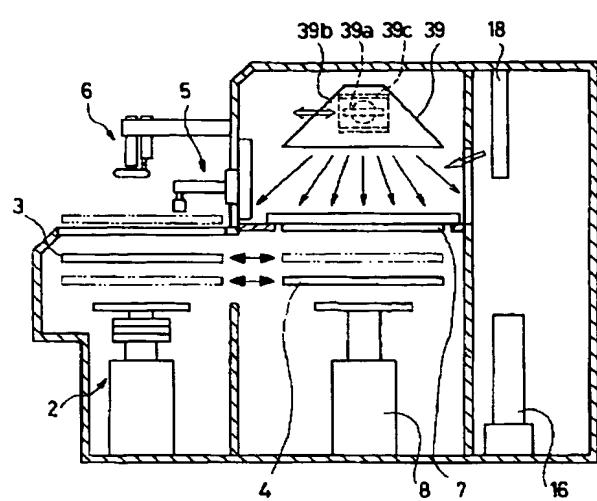
【図11】



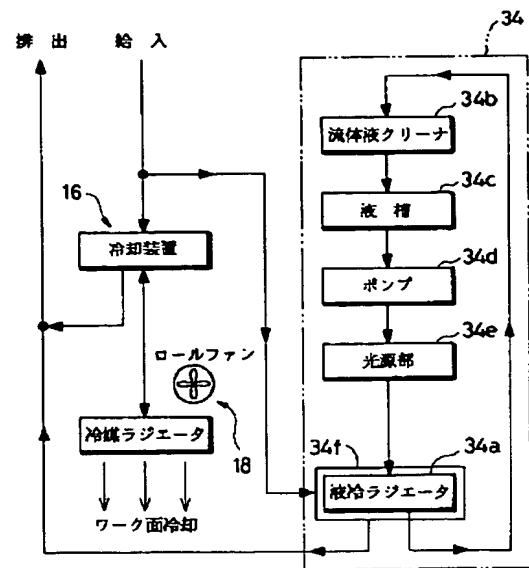
【図10】



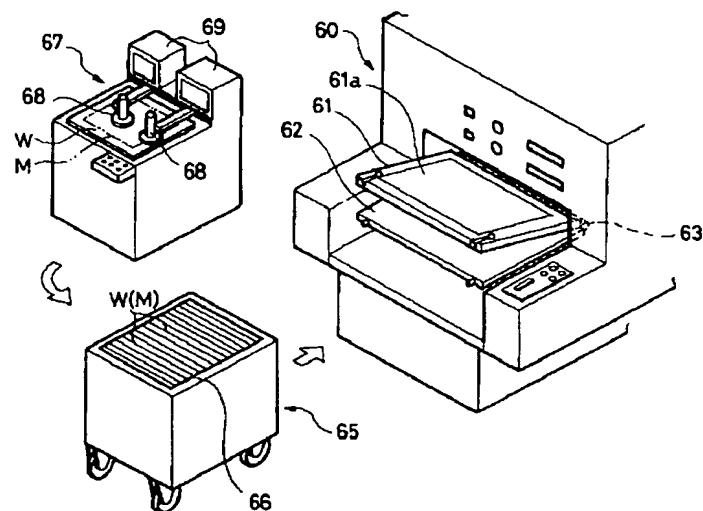
【図12】



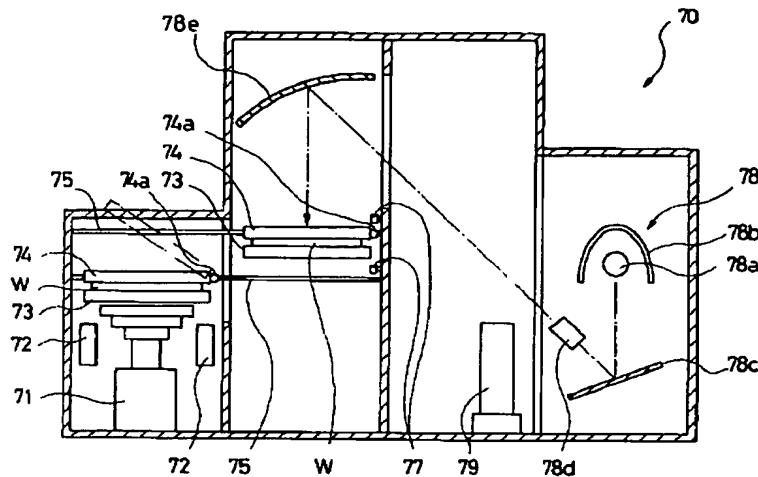
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/027

識別記号

庁内整理番号

F I

H 01 L 21/30

技術表示箇所

503 D  
508 A